

PEMBELAJARAN FIZIK MENGGUNAKAN LAMAN WEB KAEDAH PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH: ANALISIS PERSEPSI PELAJAR

Fauziah Sulaiman, Hanafi Atan, Saw Kim Guan,
*Lim Koon Ong, *Mohd Zubir M Jafri dan Rozhan M. Idrus

Pusat Pengajian Pendidikan Jarak Jauh
Universiti Sains Malaysia
11800 USM
Pulau Pinang

*Pusat Pengajian Sains Fizik
Universiti Sains Malaysia
11800 USM
Pulau Pinang

ABSTRAK

Artikel ini melaporkan tentang kajian yang telah dijalankan dalam mengenal pasti persepsi pelajar terhadap proses pembelajaran yang berlaku setelah mereka dirawat dengan menggunakan kaedah pembelajaran dalam talian yang berasaskan pendekatan *Problem-Based Learning* (PBL). Persepsi pelajar yang dikaji termasuklah daripada aspek hasil pembelajaran, kesesuaian suasana pembelajaran, kelemahan dan juga kekuatan kaedah pembelajaran yang dikenakan kepada mereka. Dapatan kajian menunjukkan kaedah PBL dalam talian, mewujudkan hasil pembelajaran yang positif. Namun begitu, terdapat juga responden yang memberikan persepsi negatif, berkemungkinan disebabkan oleh kaedah pembelajaran ini merupakan kaedah baru bagi mereka dan mereka kurang kemahiran terhadap proses pembelajaran yang dilakukan. Daripada aspek kesesuaian, respon yang diterima amat menggalakan dengan peratusan yang tinggi menyatakan kesesuaian terhadap suasana pembelajaran. Kelemahan yang dikemukakan termasuklah ruang *chat* yang kurang berkesan, keterangan proses PBL yang kurang jelas dan pautan kepada maklumat yang sukar bagi mereka. Dari segi kekuatan pula, pendekatan PBL dalam talian membolehkan mereka berinteraksi dalam menajankan pengetahuan di samping memperolehi kemahiran dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan seharian.

PENGENALAN

Pembelajaran dalam talian merupakan suatu suasana pembelajaran yang menggunakan persekitaran rangkaian yang membolehkan pelajar mendapatkan maklumat, kemahiran dan pengetahuan dalam ruangan siber. Persekitaran pembelajaran ini menggunakan komputer peribadi, modem dan juga talian telefon. Pembelajaran ini melibatkan sekumpulan pelajar yang belajar secara bersama, pada masa, tempat dan juga keadaan yang bersesuaian dengan mereka (Harasim et al., 1997). Menurut Kearsley (2000), pembelajaran ini membawa impak yang signifikan kepada proses pengajaran, lebih-lebih lagi untuk bidang sains dan teknologi. Ia menyediakan satu opsyen baru untuk mengukuhkan dan menyokong kepada kaedah pengajaran dan pembelajaran bersemuka. Dalam masa yang sama, pembelajaran dalam talian dapat digunakan secara sendiri dengan mewujudkan satu suasana pembelajaran yang mempunyai ciri-ciri kolaboratif dan sendiri dengan mekanisme pembelajaran yang fleksibel dan sesuai dengan stail pembelajaran seseorang pelajar.

Ciri-ciri utama pembelajaran dalam talian ialah capaian dan manipulasi maklumat di samping mempunyai dimensi untuk pemudahcara komunikasi secara sinkronus and asinkronus. Dengan itu pembelajaran dalam talian mampu menyokong pembelajaran yang berbentuk konstruktivisme yang bercirikan pembinaan pengetahuan yang berpusatkan pelajar, dan berinteraktif. Peranan guru ialah sebagai fasilitator dan tidak sebagai pakar, manakala peranan pelajar ialah sebagai kolaborator yang aktif dan tidak sebagai pendengar/penerima pengetahuan yang pasif. Pembelajaran ini menggalakkan pemikiran yang kritis di kalangan pelajar dan melibatkan proses interaksi dan kolaboratif dalam penajanaan pengetahuan (Jonassen, 1999).

Salah satu pendekatan konstruktivisme kepada pembelajaran ialah *Problem Based Learning* (PBL). PBL mula diperkenalkan dalam pembelajaran tradisional sekitar tahun 1960-an di McMaster University, Canada (Barrow & Tamblin, 1980) dalam bidang perubatan. PBL merupakan proses pembelajaran berpusat kepada masalah yang diberikan (Center for PBL, 2002). Proses pembelajaran bermula dengan memberikan pelajar satu masalah yang merupakan stimulus dan pusat kepada proses pembelajaran. Pelajar menjana pengetahuan baru secara kolaboratif berasaskan masalah yang diberi. Pendekatan ini berbeza dengan kaedah pembelajaran dan pengajaran berasaskan kandungan yang mana masalah ataupun soalan-soalan latihan diberikan selepas mereka didedahkan dengan sesuatu kandungan pelajaran. Berbeza dengan pendekatan PBL, pembelajaran berasaskan kandungan

ialah satu proses pembelajaran yang pasif, lebih berbentuk persaingan, statik manakala guru bertindak sebagai pakar yang memberikan maklumat secara sehalu kepada pelajar. Pendekatan PBL pula merupakan proses pembelajaran yang lebih aktif, melibatkan kerjasama antara pelajar, lebih dinamik, dan guru pula berperanan sebagai fasilitator kepada penajanaan ilmu kepada pelajar (Avanzino et al, 2002). Dari segi suasana pembelajaran pula, pembelajaran PBL ini dapat disesuaikan dengan suasana persekitaran yang fleksibel berbanding dengan kaedah tradisional yang memerlukan kaedah pembelajaran yang lebih berstruktur dan perlu diikuti (Marks, 2001).

Kaedah PBL telah juga diperkenalkan melalui pembelajaran dalam talian. (Orill et al, 2002). Kajian mereka yang menggunakan aspek-aspek PBL seperti berkomunikasi secara sinkronous, berbincang dan yang mempunyai pautan kepada sumber maklumat secara talian mampu menjadikan pelajar lebih berdikari, menyokong kepada pemikiran yang kritis, kemahiran penyelesaian masalah dalam kumpulan, bekerjasama antara ahli dan juga menjadikan pelajar lebih bertanggungjawab. Kajian oleh Pelletier et al (2001) mendapati respon positif daripada pelajar yang mengikuti pendekatan PBL dalam talian. Pelletier et al (2001) membandingkan kaedah pembelajaran PBL dalam talian dengan pendekatan pembelajaran tradisional bersemuka. Dapatan yang diperolehi secara keseluruhannya menunjukkan reaksi yang positif daripada pelajar yang telah menyertai pendekatan PBL dalam talian. Pendekatan PBL membantu mereka meningkatkan mutu pembelajaran, dapat mewujudkan perbincangan yang lebih berkesan sesama mereka, dan pembelajaran mereka menjadi lebih relevan dan bermakna.

Kajian yang dijalankan ini melibatkan pembangunan laman web berasaskan pendekatan PBL mengikut model Harper-Marinick (2001). Kajian juga melibatkan analisis persepsi pelajar terhadap proses pembelajaran yang berlaku. Sebanyak empat aspek utama proses pembelajaran dikaji iaitu hasil pembelajaran, kesesuaian, kekuatan dan kelemahan. Hasil kajian penting untuk membolehkan proses pembelajaran ini dipraktikkan oleh institusi pendidikan bagi menyokong proses pembelajaran bersemuka konvensional. Dalam masa yang sama, kaedah ini juga boleh digunakan oleh institusi pendidikan jarak jauh sebagai mekanisme penyampaian bahan pembelajaran (Poon, 1997)

PEMBANGUNAN LAMAN WEB PBL

Laman web PBL yang dibangunkan dalam kajian ini adalah mengikut model Harper-Marinick (2001). Model ini melibatkan turutan pembelajaran seperti berikut:

- a. Orientasi/pengenalan kepada PBL
- b. Pendedahan masalah kepada pelajar
- c. Hipotesis awal/isu pembelajaran awal
- d. Perbincangan dalam talian
- e. Mencari bahan rujukan melalui pautan
- f. Berbincang semula hipotesis/isu pembelajaran
- g. Kemukakan penyelesaian

Orientasi/Pengenalan kepada PBL

Orientasi PBL ini bertujuan untuk memberikan penerangan dan maklumat kepada pelajar tentang kaedah PBL yang bakal mereka lalui. Maklumat dan informasi membolehkan mereka mempraktikkan kaedah PBL ini dan mengetahui peranan yang akan dimainkan oleh semua pihak yang terlibat di dalam proses pembelajaran.

Pendedahan masalah kepada pelajar

Pelajar-pelajar didedahkan dengan masalah yang direka khas mengikut ciri-ciri PBL. Masalah ini merupakan asas kepada proses pembelajaran dan ia mestilah mencabar, tidak berstruktur, kompleks, dan berorientasikan masalah harian yang berkaitan dengan konsep dan prinsip pembelajaran yang bakal dilalui.

Hipotesis awal/isu pembelajaran awal

Berasaskan kepada masalah yang diberi, pelajar dengan menggunakan pengetahuan latar belakang, perlu memberikan hipotesis awal dan juga isu pembelajaran.

Perbincangan dalam talian

Seterusnya, mereka melalui proses kolaboratif dan perbincangan merujuk kepada hipotesis awal dan isu pembelajaran yang telah mereka kemukakan. Proses perbincangan ini dilakukan melalui ruangan chat sinkronous. Di dalam perbincangan ini, mereka akan mengenalpasti tugas setiap individu di dalam kumpulan, memilih satu atau lebih daripada isu-isu pembelajaran dan kemudiannya, bertindak secara individu untuk mencari bahan-bahan rujukan dan juga maklumat yang berkaitan dengan isu pembelajaran yang telah dikenalpasti.

Mencari bahan rujukan melalui pautan

Pelajar-pelajar mencari bahan-bahan rujukan secara individu melalui pautan yang disediakan di dalam laman web yang dibina. Pautan ini mengandungi laman-laman web lain yang mempunyai maklumat tentang tajuk pembelajaran yang berkaitan. Bahan-bahan lain daripada buku-buku rujukan, buku-buku teks, jurnal yang berkaitan dengan tajuk juga disediakan dalam pautan tersebut.

Berbincang semula/bincangkan hipotesis/isu pembelajaran semula

Setelah mendapat maklumat baru tentang isu pembelajaran, pelajar-pelajar akan berkumpul semula untuk membentangkan dapatan dan hasil masing-masing secara dalam talian. Di sini mereka akan berbincang secara kolaboratif untuk mengemukakan ide-ide dan pandangan masing-masing dan mencari jalan untuk menyelesaikan masalah yang telah dikemukakan.

Kemukakan penyelesaian

Akhir sekali, pelajar-pelajar akan membuat penyelesaian yang sesuai kepada masalah yang dikemukakan secara berkumpulan.

METODOLOGI

Dua laman web dibangunkan berasaskan pendekatan PBL seperti yang telah dibincangkan di atas dan kedua-dua laman web ini bertajuk Sinaran Jasad Hitam dan Hukum Sasaran Wien. Kedua-dua laman web ini mengikut kurikulum ZCT 104 - Fizik Moden yang ditawarkan oleh Pusat Pengajian Sains Fizik, Universiti Sains Malaysia.

Metodologi kajian melibatkan memberi rawatan kepada pelajar melalui pendekatan PBL. Pelajar-pelajar yang terlibat dalam kajian ini ialah pelajar-pelajar tahun 1 yang mengikuti kursus Fizik Moden - ZCA 104 di Pusat Pengajian Sains Fizik, Universiti Sains Malaysia. Pelajar dipilih secara rawak. Daripada 480 orang pelajar yang mendaftar bagi kursus ini seramai 67 orang pelajar terlibat dalam kajian ini.

Kesemua 67 orang pelajar diberi rawatan PBL dalam talian selama sejam setengah dan selepas rawatan mereka diberikan dengan soal selidik terbuka. Soal selidik terbuka ini mengandungi 4 aspek kajian yang terdiri daripada hasil pembelajaran, kesesuaian kaedah PBL secara talian kepada pelajar, kelemahan kaedah PBL, dan juga kekuatan kaedah PBL. Analisis data melibatkan mengklasifikasikan maklumbalas yang diterima dibawah respon yang umum. Bilangan respon yang umum ini dikira dan frekuensinya ditentukan.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Jadual 1 menunjukkan dapatan kepada soal selidik terbuka yang berkaitan dengan hasil pembelajaran. Sebanyak 48.4% respon menyatakan bahawa kaedah pembelajaran ini kurang berkesan, tetapi sebaliknya sebanyak 45.2% respon menyatakan bahawa kaedah pembelajaran PBL melalui laman web ini berkesan dan amat baik. Respons yang menyatakan kaedah pembelajaran PBL kurang berkesan mungkin disebabkan oleh kurang kemahiran kepada teknik pembelajaran PBL dalam talian di kalangan responden. Daud (2000) menyatakan kurang kemahiran dan latihan merupakan faktor yang menjadikan pelajar merasakan pembelajaran yang menggunakan multimedia kurang berkesan.

Respon lain yang menggalakkan terhadap pembelajaran PBL dalam talian ialah pelajar dapat mempelajari teknik pembelajaran yang baru (40.3%), pelajar-pelajar dapat berfikir dengan lebih aktif (17.7%), pelajar-pelajar dapat mengaplikasikan teknik penyelesaian masalah ini dalam kehidupan seharian (16.1%) dan pelajar dapat berinteraksi dan berbincang sesama ahli kumpulan, bertukar-tukar pendapat dan pandangan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan (8.1%).

Dapatan ini selari dengan kajian yang telah dijalankan oleh Harper-Marinick (2001) dan Orill (2002). Kajian-kajian ini mendapati bahawa teknik pembelajaran PBL mampu membuatkan pelajar bermotivasi menyelesaikan masalah dan akan bersungguh-sungguh membuat pembelajaran sendiri dengan lebih mendalam dan terperinci. Ini secara tidak langsung akan menjadikan mereka mampu berfikir dengan lebih kritis dan kreatif dalam pembinaan pengetahuan baru. Kaedah pembelajaran PBL juga menggalakkan pembelajaran secara kolaboratif dan pelajar akan berbincang dengan ahli kumpulan yang lain, berkongsi pengalaman dan pengetahuan dalam menyelesaikan masalah. McConnell (2002) menyatakan bahawa perbincangan antara pelajar untuk bertukar-tukar pendapat dan pandangan merupakan intipati kepada proses pembelajaran. Dalam perbincangan, semua ahli

dalam kumpulan akan bekerjasama dengan lebih dekat, bertukar-tukar pandangan, pendapat, idea di kalangan mereka.

Pembelajaran dan perbincangan dalam talian juga membantu mereka untuk berbincang dengan lebih terbuka tanpa wujudnya perasaan segan dan takut dengan apa yang mereka kemukakan. Hartman & Truman-Davis (2000) menyatakan bahawa dalam pembelajaran dalam talian kesemua ahli dalam kumpulan bermotivasi untuk mengambil bahagian untuk turut berbincang dan memberikan pendapat, walaupun mungkin ada antara ahli yang kurang yakin.

Jadual 1. Respon pelajar terhadap hasil pembelajaran rawatan PBL.

Respons	N	%
1. Kurang berkesan	30	48.4
2. Berkesan/amat baik	28	45.2
3. Dapat mempelajari teknik pembelajaran baru	25	40.3
4. Dapat berfikir dengan lebih aktif	11	17.7
5. Mengaplikasikan dalam kehidupan harian	10	16.1
6. Dapat berinteraksi dengan pelajar-pelajar lain tanpa perlu segan memberikan pendapat	5	8.1
7. Boleh diperbaiki lagi	4	6.5

Jadual 2 pula menunjukkan respon bagi soalan terbuka mengenai aspek kesesuaian pembelajaran PBL dalam talian. Responden mengatakan bahawa kaedah pembelajaran PBL melalui talian amat bersesuaian dengan mereka (84.1%). Dapatan ini disokong dengan kajian yang dijalankan oleh Avanzino et al (2002) yang mendapati bahawa kaedah pembelajaran PBL ini sesuai diaplikasikan dalam proses pembelajaran dan pengajaran merangkumi semua disiplin akademik. Bagaimanapun sebanyak 55.6% respons menyatakan kaedah pembelajaran ini kurang sesuai bagi mereka. Sekali lagi dirasakan bahawa faktor kurangnya pendedahan dan kemahiran terhadap teknik ini menyumbang kepada respon negatif yang diterima.

Jadual 2. Respon pelajar terhadap kesesuaian rawatan PBL.

Respons	N	%
1. Sesuai	53	84.1
2. Kurang sesuai	35	55.6
3. Dapat banyak maklumat	6	9.5
4. Penyelesaian masalah yang sistematik dengan menggunakan komputer	5	7.9

Jadual 3 menunjukkan respon yang diberikan tentang kelemahan kaedah pembelajaran PBL dalam talian. Dapat dilihat sebanyak 34.5% respon menyatakan bahawa ruangan *chat* kurang berkesan. Kelemahan yang wujud mungkin disebabkan oleh peranan yang dimainkan oleh fasilitator. Peranan fasilitator perlu dipertingkatkan lagi untuk menggalakkan penglibatan oleh semua ahli kumpulan dalam perbincangan. Fasilitator perlu merangsangkan interaksi, membimbing supaya perbincangan menjadi lebih fokus, membantu pelajar untuk membuat kaitan antara konsep dan membantu pelajar untuk menggunakan bahan-bahan rujukan (Allen & White 2001).

Selain itu, reaksi lain yang diberikan ialah kurangnya penerangan tentang kaedah pembelajaran PBL (34.5%) dan maklumat yang diberikan berkaitan dengan kaedah PBL kurang lengkap (22.4%). Kaedah pembelajaran PBL dalam talian adalah satu kaedah yang baru bagi kebanyakan pelajar. Keterangan dan maklumat yang terperinci tentang kaedah PBL dalam talian perlu disampaikan kepada pelajar. Ini termasuklah peranan yang perlu dimainkan oleh pelajar, peranan fasilitator, proses yang terlibat, pautan kepada bahan-bahan rujukan, kaedah kemahiran berbincang dan juga adaptasi kepada kaedah pembelajaran supaya hasil pembelajaran yang positif diperolehi (White 2001).

Antara respon lain yang turut dikemukakan ialah tidak terdapat sebarang kelemahan di dalam pembelajaran ini (17.2%) dan masa yang diberikan untuk pembelajaran kurang mencukupi (17.2%). Masalah-masalah teknikal seperti *server* yang lambat, papan kekunci dan tetikus yang tidak berfungsi (15.5%) juga merupakan kelemahan yang dikemukakan oleh pelajar. Pelajar juga turut mengutarakan bahan-bahan dalam pautan yang disediakan sukar difahami (13.8%). Ini mungkin disebabkan oleh kebanyakan bahan-bahan rujukan dalam pautan yang disediakan adalah berbahasa Inggeris yang sukar difahami oleh mereka.

Jadual 3. Respon pelajar terhadap kelemahan rawatan PBL

Respons	N	%
2. Ruangan <i>chat room</i> yang kurang berkesan	20	34.5
3. Kurang penerangan	20	34.5
4. Maklumat kurang lengkap	13	22.4
5. Tiada kelemahan	10	17.2
6. Kekurangan masa	10	17.2
7. Masalah teknikal	9	15.5
5. Bahan rujukan yang sukar difahami	8	13.8

Jadual 4 menunjukkan respon pelajar terhadap kekuatan pembelajaran melalui kaedah PBL dalam talian. Sebanyak 42.6% respon menyatakan bahawa kekuatan kaedah pembelajaran ini ialah peluang untuk berinteraksi dengan fasilitator dan juga dengan pelajar lain. Di samping itu, interaksi dalam talian membolehkan mereka bertukar-tukar pendapat tanpa segan dan silu. Kekuatan yang seterusnya ialah peningkatan kemahiran dalam menyelesaikan masalah (34.4%). Dapatan ini bersetuju dengan kajian yang dijalankan oleh Avanzino et al (2002). Kajian mereka menunjukkan bahawa kaedah PBL ini mampu menjanakan kemahiran dan teknik menyelesaikan masalah yang boleh mereka aplikasikan apabila mereka menceburi bidang kerjaya. Sebanyak 19.7% respon pula menyatakan mereka boleh mengaplikasikan teknik menyelesaikan masalah dalam menangani masalah harian. Lain-lain kenyataan yang turut menyumbang kepada peratusan respons ialah suasana pembelajaran yang menarik dan tidak membosankan (16.4%), kaedah pembelajaran PBL mampu menambahkan minat mereka untuk belajar (14.8%), sumber-sumber rujukan daripada pautan-pautan yang disediakan membina pengetahuan baru (11.5%) dan kaedah pembelajaran ini membolehkan mereka lebih berdikari dalam pembelajaran (9.8%).

Jadual 4. Respon pelajar terhadap kekuatan rawatan PBL.

Respons	N	%
1. Boleh berinteraksi dengan fasilitator dan pelajar-pelajar lain, bertukar-tukar pendapat tanpa perlu segan	26	42.6
2. Kemahiran menyelesaikan masalah lebih meningkat	21	34.4
3. Boleh mengaplikasikan teknik menyelesaikan masalah dalam masalah-masalah harian	12	19.7
4. Menarik dan tidak membosankan	9	16.4
5. Menambahkan minat	9	14.8
3. Banyak sumber rujukan yang membina	7	11.5
7. Boleh berdikari	6	9.8
8. Mudah difahami	3	4.1

RUMUSAN

Artikel ini melaporkan kajian yang telah dijalankan untuk mengenal pasti persepsi pelajar terhadap pembelajaran menggunakan kaedah PBL dalam talian. Pelajar dirawat menggunakan proses pembelajaran PBL dalam talian dan setelah rawatan selesai, mereka dikehendaki mengemukakan persepsi mereka terhadap pembelajaran yang telah berlaku. Secara keseluruhannya, kaedah pembelajaran PBL dalam talian mendapat respon yang cukup baik daripada pelajar. Proses pembelajaran PBL ini mampu memberikan banyak kebaikan dan manfaat kepada mereka merujuk kepada aspek-aspek pembelajaran secara kolaboratif, peningkatan kemahiran untuk menyelesaikan masalah, menambahkan minat dan berdikari.

RUJUKAN

- Allen, D. E. & White, H. B. (2001). Undergraduate group facilitators to meet the challenges of multiple classroom groups. In Duch, B. J., Groh, S. E. & Allen, D. E. (Eds.). *The Power of Problem Based Learning: A Practical "How To" for Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline*. Virginia: Stylus Publishing.
- Avanzino, M., Bell, J., Fernandez, K. & Gesick, H. (2002). Investigating PBL: A Webquest. <http://www.edweb.sdsu.edu/clrit/PBLReport2.html>

- Barrow, H. S. & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer
- Centre for PBL, 2002, How does PBL compare with other instructional approaches?
<http://www.imsa.edu/team/cpbl/whatis/matrix/matrix1.html>
- Daud, A. R. (1992). Keberkesanan pengajaran dan pembelajaran menggunakan peralatan elektronik di sekolah. In Razman Man & Yusup Hashim (Eds.). *Potensi Dan Cabaran Dalam Pembelajaran Maya dan Elektronik. Prosiding Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-13*, Ipoh. 19-21 September 2000. pp 195-200.
- Harasim, L., Hiltz, S. R., Teles L. & Turoff, M. (1997). *Learning Networks: A Field Guide to Teaching and Learning Online*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Harper-Marinick, M. (2001). Engaging students in problem-based learning.
<http://www.mcli.dist.maricopa.edu/forum/>
- Hartman, J. & Truman-Davis, B. (2000). Factors relating to the satisfaction of faculty teaching online courses at the University of Central Florida. In J. Bourne & J. C. Moore (Eds.). *Learning Effectiveness, Faculty Satisfaction, And Cost Effectiveness. Proceeding of the 2000 Sloan Summer Workshop On Asynchronous Learning Networks*. 2000. pp 109-128
- Jonassen, H. D. (1999) Constructivist learning environment on the Web: Engaging students in meaningful learning. Paper presented at Education Technology Conference and Exhibition, 9-11 February, SUNTEC City, Singapore.
- Kearley, G. (2000). Learning and teaching in cyberspace.
<http://home.sprynet.com/~gkearsley/chapts.htm>
- Marks, J. (2001). How does PBL compare with other instructional approaches?
<http://www.imsa.edu/team/cpbl/whatis/matrix/matrix1.html>
- McConnell, D. (2002). Action research and distributed problem-based learning in continuing professional education. *Journal Of Distance Education*, 23 (1): 59-83
- Orrill, C. H. (2002). Supporting online PBL: design considerations for supporting distributed problem solving. *Journal of Distance Education*, 23 (1): 48-49
- Pelletier, J. Y., Ness, G. W. & Murphy, R. J. L. (2001). Problem-based learning using web-based group discussion: A positive learning experience for undergraduate students.
<http://aitt.acadiau.ca/research/fps/pelletier2001.PDF>.
- Poon, S. K., Reed, S. & Tang, C. 1997. Problem-based learning in distance education. *Proceedings of the 5th International Conference on Modern Industrial Training*, Jinan, China. pp. 593-600.
- White, H. B. (2001). Getting started in problem based learning. In B. J. Duch, S. E. Groh & D. E. Allen (Eds.). *The Power of Problem-Based Learning: A Practical "How To" for Teaching Undergraduate Courses in Any Dicipline*. Sterling Virginia: Stylus Publishing. pp 69-78.
- Woods, D. (2002). Problem-based learning, especially in the context of large classes.
<http://www.chemeng.mcmaster.ca/pbl/pbl.htm>